

„Relativitätstheorie und Kosmologie“

04. und 05. Dezember 2017

Gastdozentenhaus des KIT

Es wird ein neuer Zugang zu spezieller und allgemeiner Relativitätstheorie, sowie zur Kosmologie vorgestellt. Eine Besonderheit des Konzepts besteht darin, dass die bekannten Schwierigkeiten, die fast immer mit Bezugssystemwechseln zu tun haben, umgangen oder ganz ausgeräumt werden. So wird etwa das Zwillingsparadoxon sehr kurz und leicht verständlich dargestellt. Bei der Kosmologie kommt man schnell zu Themen der aktuellen Forschung. Die Vorträge werden deutlich in zwei Kategorien eingeteilt. Die einen dienen der Vorstellung des Konzepts für die Lehrerinnen und Lehrer (L), die anderen beschreiben den Unterricht (U), so wie er im Klassenraum abläuft.

Am ersten Tag geht es um die Spezielle Relativitätstheorie (SRT), oder in anderen Worten um die flache Raumzeit. Im Mittelpunkt stehen Dynamik der SRT und die Verschmelzung von Raum und Zeit zur Raumzeit. Ein Unterrichtsgang wird vorgestellt, der an mathematischen Fähigkeiten lediglich Quadrieren und Wurzelziehen voraussetzt. Am zweiten Tag geht es um die Allgemeine Relativitätstheorie, d.h. um die Einsteinsche Gravitationstheorie und um die Kosmologie, wobei man sich durch die Bezeichnung „Theorie“ nicht einschüchtern lassen sollte, denn tatsächlich geht es um Phänomene und ein Verständnis, das weitgehend ohne Mathematik auskommt.

Teil 1 (04.12.17): Von Raum und Zeit zur Raumzeit

Zeitdauer	Thema	Referent	L/U
08:30 - 09:00	Begrüßung und Einführung		
09:00 - 09:25	Wovon handelt die Relativitätstheorie?	Herrmann	L
09:25 - 09:55	Masse = Energie (Wechsel der Axiome)	Pohlig	L
09:55 - 10:15	<i>Kaffee-Pause</i>		
10:15 - 10:40	Unterricht zu Masse = Energie	Herrmann	U
10:40 - 11:15	Herleitung der dynamischen Gesetze der SRT	Pohlig	L
11:15 - 11:50	Unterricht zu den dynamischen Gesetzen der SRT	Pohlig	U
11:50 - 12:15	Gibt es einen Lichtäther	Herrmann	L
12:15 - 12:30	Was beweist das Michelson-Morley-Experiment?	Herrmann	L
12:30 - 14:00	<i>Mittagspause</i>		
14:00 - 14:30	Unterricht Bezugssystemwechsel	Pohlig	U

Zeitdauer	Thema	Referent	L/U
14:30 - 14:40	„Bewegung in der Raumzeit“	Herrmann	L
14:40 - 15:10	Unterricht Raumzeit	Pohlig	U
15:10 - 15:30	<i>Kaffee-Pause</i>		
15:30 - 15:45	Zwillinge im Gravitationsfeld	Herrmann	L
15:45 - 16:05	Gleichzeitigkeit und Uhrensynchronisation	Herrmann	L
16:05 - 16:25	Unterricht Gleichzeitigkeit	Pohlig	U
16:25 - 17:00	Abschlussbesprechung		

Teil 2 (05.12.17): Der gekrümmte Raum

Zeitdauer	Thema	Referent	L/U
08:30 - 08:45	Begrüßung und Einführung	Pohlig	
08:45 - 09:15	Das Wichtigste vom letzten Mal	Pohlig	L
09:15 - 09:40	Die gekrümmte Raumzeit - Geodäten	Herrmann	L
09:40 - 09:55	Die Einsteinschen Feldgleichungen - nicht so schlimm wie sie aussehen	Herrmann	L
09:55 - 10:15	<i>Kaffee-Pause</i>		
10:15 - 10:40	Die einfachsten Lösungen der Einsteinschen Feldgleichungen sind auch die wichtigsten	Herrmann	L
10:40 - 11:00	Zugeständnisse an die Schulphysik	Pohlig	L
11:00 - 11:45	Masse verursacht Raumkrümmung (9.1 bis 9.4)	Pohlig	U
11:45 - 12:15	Die Raumkrümmung durch Himmelskörper – Schwarzschild - Schwarze Löcher (9.5 bis 9.7)	Herrmann	U
12:15 - 14:00	<i>Mittagspause</i>		
14:00 - 14:20	Gravitationswellen (9.8)	Pohlig	U
14:20 - 14:50	Kosmologisches Prinzip und Krümmung des Universums (10.2 und 10.3)	Herrmann	U
14:50 - 15:20	Die Expansion des Universums (10.4)	Pohlig	U
15:20 - 15:40	<i>Kaffee-Pause</i>		
15:40 - 16:05	Was wir vom Universum sehen (10.5 bis 10.7)	Herrmann	U
16:05 - 16:25	Beispiele für Aufgaben	Pohlig	U
16:25 - 17:00	Abschlussbesprechung		